

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC828 U.S. PTO
10/037215
10/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

1999年 4月26日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第118676号

出願人

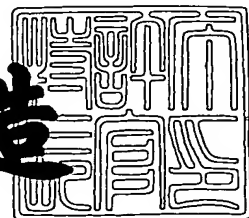
Applicant(s):

日石三菱株式会社

2001年 9月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3081815

【書類名】 特許願

【整理番号】 NOC10-149

【提出日】 平成11年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/30

【発明の名称】 光学積層体

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 日石三菱株式会社
中央技術研究所内

【氏名】 西村 涼

【特許出願人】

【識別番号】 000004444

【住所又は居所】 東京都港区西新橋一丁目 3 番 1 2 号

【氏名又は名称】 日石三菱株式会社

【代表者】 大澤 秀次郎

【代理人】

【識別番号】 100103285

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 順之

【電話番号】 03-3502-9174

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 073406

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723863

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学積層体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持基板／接着剤層／コレステリック液晶層／保護層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層が少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶性フィルムからなり、保護層が紫外線吸収性およびハードコート性を有する光学積層体。

【請求項 2】 保護層が、紫外線吸収層およびハードコート層の少なくとも 2 層から形成される請求項 1 記載の光学積層体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、偏光性を有する回折光を生じることができる新規コレステリック液晶性フィルムから構成された光学積層体に関する。

【0002】

【従来の技術】

回折素子は、分光光学などの分野で光の分光や光束の分割を行う目的で広く用いられている汎用光学素子である。回折素子は、その形状からいくつかの種類に分類され、光が透過する部分と透過しない部分を周期的に配置した振幅型回折素子、透過性の高い材料に周期的な溝を形成した位相型回折素子などに通常分類される。また、回折光の生じる方向に応じて透過型回折素子、反射型回折素子と分類される場合もある。

【0003】

上記の如き従来の回折素子では、自然光（非偏光）を入射した際に得られる回折光は非偏光しか得ることができない。分光光学などの分野で頻繁に用いられるエリプソメーターのような偏光光学機器では、回折光として非偏光しか得ることができないため、光源より発した自然光を回折素子により分光し、さらにこれに含まれる特定の偏光成分だけを利用するために、回折光を偏光子を通して用いる方法が一般的に行われている。この方法では、得られた回折光のうちの約 50%

以上が偏光子に吸収されるために光量が半減するという問題があった。またそのために感度の高い検出器や光量の大きな光源を用意する必要もあり、回折光自体が円偏光や直線偏光のような特定の偏光となる回折素子の開発が求められていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記課題を解決するものであり、液晶層構造を制御することで、コレステリック液晶層の一部の領域に回折能を付与することに成功した。さらに詳しくは、コレステリック液晶に特有な選択反射特性および円偏光特性に併せて回折能という新たな特性を付与したコレステリック液晶層を利用することにより、偏光回折素子として好適に機能する光学積層体を発明するに至った。

【0005】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、支持基板／接着剤層／コレステリック液晶層／保護層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層が少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶性フィルムからなり、保護層が紫外線吸収性およびハードコート性を有する光学積層体に関する。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体的に説明する。

本発明の光学積層体は、支持基板／接着剤層／コレステリック液晶層／保護層から少なくとも構成されるものである。ここで支持基板／接着剤層／コレステリック液晶層／保護層とは、支持基板、接着剤層、コレステリック液晶層、保護層の順に積層された構成を意味する。

【0007】

本発明の構成要素である支持基板とは、シート状物、フィルム状物、板状物等の形状を有するものであれば特に限定されるものではなく、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルフォン

、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリアセタール、ポリアリレート、セルロース系プラスチック、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等のシート、フィルムあるいは基板、または紙、合成紙等の紙類、金属箔、ガラス板等から適宜選択して用いることができる。また支持基板としては、その表面に凹凸が施されているものであってもよい。

【0008】

本発明の構成要素である接着剤層としては、特に限定されるものではなく、従来公知の様々な粘・接着剤、ホットメルト型接着剤、熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤等を適宜用いることができる。中でも光または電子線硬化型の反応性接着剤が好ましく用いられる。

反応性接着剤としては、光または電子線重合性を有するプレポリマーおよび／またはモノマーに必要な応じて他の単官能、多官能性モノマー、各種ポリマー、安定剤、光重合開始剤、増感剤等を配合したものを用いることができる。

【0009】

光または電子線重合性を有するプレポリマーとしては、具体的にはポリエステルアクリレート、ポリエステルメタクリレート、ポリウレタンアクリレート、ポリウレタンメタクリレート、エポキシアクリレート、エポキシメタクリレート、ポリオールアクリレート、ポリオールメタクリレート等を例示することができる。また光または電子線重合性を有するモノマーとしては、単官能アクリレート、単官能メタクリレート、2官能アクリレート、2官能メタクリレート、3官能以上の多官能アクリレート、多官能メタクリレート等が例示できる。またこれらは市販品を用いることもでき、例えばアロニックス（アクリル系特殊モノマー、オリゴマー；東亜合成（株）製）、ライトエステル（共栄社化学（株）製）、ビスコート（大阪有機化学工業（株）製）等を用いることができる。

【0010】

また光重合開始剤としては、例えばベンゾフェノン誘導体類、アセトフェノン

誘導体類、ベンゾイン誘導体類、チオキサントン類、ミヒラーケトン、ベンジル誘導体類、トリアジン誘導体類、アシルホスフィンオキシド類、アゾ化合物等を用いることができる。

【0011】

本発明に用いることができる光または電子線硬化型の反応性接着剤の粘度は、接着剤の加工温度等により適宜選択するものであり一概にはいえないが、通常25℃で10～2000 mPa・s、好ましくは50～1000 mPa・s、さらに好ましくは100～500 mPa・sである。粘度が10 mPa・sより低い場合、所望の厚さが得られ難くなる。また2000 mPa・sより高い場合には、作業性が低下する恐れがあり望ましくない。粘度が上記範囲から外れている場合には、適宜、溶剤やモノマー割合を調整し所望の粘度にすることが好ましい。

【0012】

また光硬化型の反応性接着剤を用いた場合、その接着剤の硬化方法としては公知の硬化手段、例えば低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を使用することができる。また露光量は、用いる反応性接着剤の種類により異なるため一概にはいえないが、通常50～2000 mJ/cm²、好ましくは100～1000 mJ/cm²である。

【0013】

また電子線硬化型の反応性接着剤を用いた場合、その接着剤の硬化方法としては、電子線の透過力や硬化力により適宜選定されるものであり一概にはいえないが、通常、加速電圧が50～1000 kV、好ましくは100～500 kVの条件で照射して硬化することができる。

【0014】

また本発明における接着剤層としてホットメルト型接着剤を用いる場合、当該接着剤も特に制限はないが、ホットメルトの作業温度が80～200℃、好ましくは100～160℃程度のものが作業性等の観点から望ましく用いられる。具体的には、例えばエチレン・酢酸ビニル共重合体系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、熱可塑性ゴム系、ポリアクリル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルブチラール等のポリビニルアセター

ル系樹脂、石油系樹脂、テルペン系樹脂、ロジン系樹脂等をベース樹脂として製造されているものが挙げられる。

【0015】

さらに本発明における接着剤層として粘着剤を用いる場合も特に制限されるものではなく、例えばゴム系、アクリル系、シリコン系、ポリビニルエーテル系粘着剤などを用いることができる。

接着剤層の厚さは、用いられる用途やその作業性等により異なるため一概にはいえないが、通常0.5～50 μm 、好ましくは1～10 μm である。

【0016】

また接着剤層の形成方法としては、後述する本発明の光学積層体の製造方法により異なるが、例えばロールコート法、ダイコート法、バーコート法、カーテンコート法、エクストルージョンコート法、グラビアロールコート法、スプレーコート法、スピコート法等の公知の方法を用いて支持基板上等に形成することができる。

【0017】

次いで本発明の構成要素であるコレステリック液晶層とは、フィルムの一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶性フィルムから少なくとも構成されるものである。ここで回折能を示す領域とは、その領域を透過した光またはその領域で反射された光が、幾何学的には影になる部分に回り込むような効果を生じる領域を意味する。また回折能を有する領域の有無は、例えばレーザー光等を前記領域に入射し、直線的に透過または反射する光（0次光）以外に、ある角度をもって出射する光（高次光）の有無により確認することができる。また別法としては、原子間力顕微鏡や透過型電子顕微鏡などで液晶層の表面形状や断面形状を観察することにより前記領域が形成されているか否か確認することができる。

【0018】

このコレステリック液晶性フィルムとしては、コレステリック配向が固定化され、かつフィルムの少なくとも一部に回折能を示す領域を有するものであれば特に制限されるものではなく、高分子液晶、低分子液晶またはこれら混合物等から形成することができる。回折能を示す領域は、フィルム表面および／またはフィ

フィルム内部のいずれの領域であってもよく、例えばフィルム表面の一部（フィルム表面領域）、フィルム内部の一部（フィルム内部領域）に有するものでもよい。また当該領域は、コレステリック液晶性フィルムの複数領域、例えばフィルム表裏面領域、複数のフィルム内部領域にそれぞれに有するものであってもよい。また回折能を示す領域は、例えばフィルム表面や内部に均一な厚さを持った層状態として形成されていることは必ずしも必要とせず、フィルム表面やフィルム内部の少なくとも一部に前記領域が形成されていればよい。例えば回折能を示す領域が、所望の図形、絵文字、数字等の型を象るように有したものであってもよい。さらに回折能を示す領域を複数有する場合、全ての前記領域が同じ回折能を示す必要性はなく、それぞれの領域において異なった回折能を示すものであってもよい。また回折能を示す領域の配向状態は、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではないコレステリック配向、好ましくは螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行でなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向を形成していることが望ましい。またそれ以外の領域においては、通常のコレステリック配向と同様の配向状態、すなわち螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔な螺旋構造を形成していることが望ましい。なお本発明で言うフィルム表面とは、コレステリック液晶性フィルム単体において外部に接する部分を、またフィルム内部とは、外部に接する以外の部分をそれぞれ意味する。

【 0 0 1 9 】

本発明においては、上記いずれのコレステリック液晶性フィルムを用いることもできるが、フィルムの製法や回折能の付与方法等の観点から、フィルム表面領域の少なくとも一部、好ましくはフィルム表面領域の全面に回折能を示す領域を有するコレステリック液晶性フィルムが好適に用いられる。また回折能を示す領域を一方のフィルム表面領域に有する際、そのフィルムの表裏、すなわち回折能を示す領域を有するフィルム面とその面とは反対のフィルム面とは多少異なった光学効果、呈色効果等を示すことから、用途や目的とする機能等に応じてどちらのフィルム面を本発明の光学積層体を構成する保護層側にするのか選択することができる。さらに回折能を示す領域が層状態として形成されている場合、回折能

を示す層（領域）の厚みとしては、コレステリック液晶性フィルムの膜厚に対して通常50%以下、好ましくは30%以下、さらに好ましくは10%以下の厚みを有する層状態で形成されていることが望ましい。回折能を示す層（領域）の厚さが50%を超えると、コレステリック液晶相に起因する選択反射特性、円偏光特性等の効果が低下し、本発明の効果をを得ることができない恐れがある。

【0020】

コレステリック液晶性フィルムは、高分子液晶や低分子液晶またはその混合物を用いてコレステリック配向を固定化したコレステリック配向フィルムを予め用意し、コレステリック配向フィルムに回折素子基板を貼り合わせ、熱および／または圧力を加えることによって前記配向フィルムに回折素子基板の回折パターンを転写する方法、または回折素子基板を配向基板として高分子液晶や低分子液晶またはその混合物をコレステリック配向させた後、その配向状態を維持したまま固定化する方法等の方法により、フィルムの一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶性フィルムを得ることができる。

【0021】

回折パターンの転写に用いられる回折素子基板の材質としては、金属や樹脂のような材料であっても良く、あるいはフィルム表面に回折機能を付与したもの、あるいはフィルムに回折機能を有する薄膜を転写したもの等、およそ回折機能を有するものであれば如何なる材質であっても良い。なかでも取り扱いの容易さや量産性を考えた場合、回折機能を有するフィルムまたはフィルム積層体がより望ましい。

【0022】

またここでいう回折素子とは、平面型ホログラムの原版等の回折光を生じる回折素子全てをその定義として含む。またその種類については、表面形状に由来する回折素子、いわゆる膜厚変調ホログラムのタイプであってもよいし、表面形状に因らない、または表面形状を屈折率分布に変換した位相素子、いわゆる屈折率変調ホログラムのタイプであっても良い。本発明においては、回折素子の回折パターン情報をより容易に液晶に付与することができる点から、膜厚変調ホログラムのタイプがより好適に用いられる。また屈折率変調のタイプであっても、表面

形状に回折を生じる起伏を有したものであれば本発明に好適に用いることができる。

【0023】

また回折パターン of 転写方法としては、例えば一般に用いられるヒートローラー、ラミネーター、ホットスタンプ、電熱板、サーマルヘッド等を用い、加圧・加温条件下にて行うことができる。加圧・加温条件は、用いられる高分子液晶や低分子液晶等の諸物性、回折素子基板の種類等によって異なり一概には言えないが、通常、圧力0.01~100MPa、好ましくは0.05~80MPa、温度30~400℃、好ましくは40~300℃の範囲において用いられる液晶や基板等の種類によって適宜選択される。

【0024】

コレステリック液晶性フィルムのフィルム材料となる高分子液晶としては、コレステリック配向が固定化できるものであれば特に制限はなく、主鎖型、側鎖型高分子液晶等いずれでも使用することができる。具体的にはポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミドなどの主鎖型液晶ポリマー、あるいはポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロネート、ポリシロキサンなどの側鎖型液晶ポリマーなどが挙げられる。なかでもコレステリック配向を形成する上で配向性が良く、合成も比較的容易である液晶性ポリエステルが望ましい。ポリマーの構成単位としては、例えば芳香族あるいは脂肪族ジオール単位、芳香族あるいは脂肪族ジカルボン酸単位、芳香族あるいは脂肪族ヒドロキシカルボン酸単位を好適な例として挙げられる。

【0025】

またコレステリック液晶性フィルムのフィルム材料となる低分子液晶としては、例えばアクリロイル基、ビニル基やエポキシ基等の官能基を導入したビフェニル誘導体、フェニルベンゾエート誘導体、スチルベン誘導体などを基本骨格としたものが挙げられる。また低分子液晶としては、ライオトロピック性、サーモトロピック性のどちらも用いることができるが、サーモトロピック性を示すものが作業性、プロセス等の観点からより好適である。

【0026】

また回折能を示す領域を有しないコレステリック配向を固定化したコレステリック配向フィルムを形成するには、公知の方法、例えば高分子液晶を用いる場合には、配向基板上に高分子液晶を配した後、熱処理等によってコレステリック液晶相を発現させ、その状態から急冷してコレステリック配向を固定化する方法を用いることができる。また低分子液晶を用いる場合には、配向基板上に低分子液晶を配した後、熱処理等によってコレステリック液晶相を発現させ、その状態を維持したまま光、熱または電子線等により架橋させてコレステリック配向を固定化する方法等を適宜採用することができる。また先に説明したように、配向基板として回折素子基板等を用いることによって、配向段階において回折能を示す領域が形成されたコレステリック液晶性フィルムを得ることができる。

【0027】

また最終的に得られるコレステリック液晶性フィルムの耐熱性等を向上させるために、フィルム材料となる高分子液晶や低分子液晶にコレステリック相の発現を妨げない範囲において、例えばビスアジド化合物やグリシジルメタクリレート等の架橋剤を添加することもでき、これら架橋剤を添加することによりコレステリック相を発現させた状態で架橋させることもできる。さらに高分子液晶や低分子液晶には、二色性色素、染料、顔料等の各種添加剤を本発明の効果を損なわない範囲において適宜添加してもよい。

【0028】

本発明の構成要素であるコレステリック液晶層の構成は、通常コレステリック液晶性フィルム1層からなる。また用途や要求される光学特性等に応じてコレステリック液晶性フィルムを複数層積層してなる構成、またコレステリック液晶性フィルム1層または複数層と回折能を示す領域を有しないコレステリック配向フィルム等を1層または複数層とを積層した構成等であってもよい。さらにコレステリック液晶性フィルムおよび回折能を示す領域を有しないコレステリック配向フィルムをそれぞれ2層以上積層する場合、コレステリック液晶性フィルムとコレステリック配向フィルムを交互に積層した構成とすることもできる。

【0029】

コレステリック液晶層の厚さは、通常0.3～20 μ m、好ましくは0.5～

10 μm 、さらに好ましくは0.7 \sim 3 μm である。この範囲を外れた場合には本発明の効果を有効に発現できない恐れがある。なお複数層のフィルムから構成される場合には、その全フィルムの膜厚の合計が上記範囲に入ることが望ましい。

【0030】

本発明の構成要素である保護層としては、紫外線吸収性とハードコート性とを有するものであれば特に限定されるものではない。例えば紫外線吸収剤およびハードコート剤を含有した保護層形成材料をフィルム状物、シート状物、薄膜状物、板状物に形成したものが挙げられる。また紫外線吸収剤を含有した保護層形成材料からなる紫外線吸収性を有した保護層（以下、紫外線吸収層）と、ハードコート剤を含有した保護層形成材料からなるハードコート性を有した保護層（以下、ハードコート層）との積層物を本発明でいう保護層として用いることもできる。また一般に市販されている紫外線カットフィルムとハードコートフィルムとの積層物を保護層として用いることができる。また紫外線吸収層に各種ハードコート剤を塗布して成膜した積層物も保護層として用いることができる。ここで紫外線吸収層およびハードコート層は、それぞれ2層以上から形成されてもよく、各層はそれぞれ接着剤層等を介して積層することができる。

【0031】

保護層形成材料としては、光透過性が高いものが望ましく、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ（4-メチルペンテン-1）、ポリスチレン、アイオノマー、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリスルホン、セルロース系樹脂等に紫外線吸収剤および／またはハードコート剤を添加したものをを用いることができる。また保護層としては、上述において説明した熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤に紫外線吸収剤および／またはハードコート剤を添加した接着剤組成物を用いることもでき、その接着剤組成物の硬化物を保護層とすることもできる。

【0032】

紫外線吸収剤としては、保護層形成材料に相溶または分散できるものであれば特に制限はなく、例えばベンゾフェノン系化合物、サルシレート系化合物、ベン

ゾトリアゾール系化合物、シュウ酸アニリド系化合物、シアノアクリレート系化合物等の有機系紫外線吸収剤、酸化セシウム、酸化チタン、酸化亜鉛等の無機系紫外線吸収剤を用いることができる。なかでも紫外線吸収効率が高いベンゾフェノン系化合物が好適に用いられる。また紫外線吸収剤は、1種単独または複数種添加することができる。保護層中の紫外線吸収剤の配合割合は、使用する保護層形成材料により異なるが、通常0.1～20重量%、好ましくは0.5～10重量%である。

【0033】

ハードコート剤としては、保護層形成材料に相溶または分散できるものであれば特に制限はなく、例えばオルガノポリシロキサン系、光硬化型樹脂系のアクリルオリゴマー系、ウレタンアクリレート系、エポキシアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、熱硬化型樹脂系のアクリル-シリコン系、またはセラミックス等の無機系化合物等を用いることができる。なかでも成膜性等の観点からオルガノポリシロキサン系、光硬化型樹脂系であるアクリルオリゴマー系のハードコート剤が好適に用いられる。なおこれらのハードコート剤は、無溶媒型、溶媒型のいずれであっても使用することができる。

【0034】

保護層形成材料には、紫外線吸収剤およびハードコート剤の他に必要に応じてヒンダードアミンや消光剤等の光安定剤、帯電防止剤、スベリ性改良剤、染料、顔料、界面活性剤、微細なシリカやジルコニア等の充填剤等の各種添加剤を配合することもできる。これら各種添加剤の配合割合は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に制限はないが、通常0.01～10重量%、好ましくは0.05～5重量%である。

【0035】

また保護層を構成する紫外線吸収層は、先に説明した保護層形成材料に紫外線吸収剤、必要に応じて光安定剤等を適宜配合したものをを用いて形成することができる。さらに一般に市販されている紫外線カットフィルム等を紫外線吸収層として本発明に用いることもできる。

【0036】

また保護層を構成するハードコート層は、先に説明した保護層形成材料にハードコート剤、場合により各種添加剤を配合したものをを用いて形成することができる。またハードコート層としては、上記ハードコート剤を透明な支持フィルム上に塗布して形成したものであってもよい。透明な支持フィルムとしては、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルフォンの、ポリフェニレンサルファイド、アモルファスポリオレフィン、トリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等から形成されるフィルムを挙げることができる。

【0037】

紫外線吸収層とハードコート層とは接着剤等を介して積層し、本発明でいう保護層とすることができる。接着剤としては、先に説明した熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤等を好適な例として挙げられる。また接着剤として紫外線吸収剤を含有したものをを用い、別に用意したハードコート層をコレステリック液晶層に積層することにより保護層を形成することもできる。また接着剤には必要に応じて染料、顔料、界面活性剤等を適宜添加してもよい。

【0038】

さらにハードコート層としては、グラビアインキ用ビヒクル樹脂等も好適に用いることができる。グラビアインキ用ビヒクル樹脂としては、例えばニトロセルロース、エチルセルロース、ポリアミド樹脂、塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、アクリル樹脂、ポリウレタン、ポリエステル等が挙げられる。またグラビアインキ用ビヒクル樹脂中に接着性向上や皮膜強度向上の為に、例えばエステルガム、ダンマルガム、マレイン酸樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、ケトン樹脂、キシレン樹脂、テルペン樹脂、石油樹脂等のハードレジンを含合してもよい。

【0039】

またハードコート層の構成は、要求される耐候性等に応じてハードコート層1層または複合層にすることができる。複合層としては、例えばオルガノポリシロキサンを含むハードコート層、光硬化型樹脂を含むハードコート層、熱硬化型樹脂を含むハードコート層、無機化合物を含むハードコート層等、それぞれを組み

合わせて 2 層以上からなる複合層をハードコート層として用いることもできる。

【0040】

さらにハードコート性の度合い、すなわち硬度としては本発明の光学積層体を構成する材質により一概に決定できないが、J I S L 0 8 4 9 記載の試験法に準じて評価を行った場合、変色の判定基準として少なくとも 3 以上、好ましくは 4 以上であることが望ましい。

【0041】

本発明の構成要素である保護層、また保護層を構成する紫外線吸収層およびハードコート層の成膜法は、通常ロールコート法、ディッピング法、グラビアコート法、バーコード法、スピコート法、スプレーコート法、プリント法等の公知の方法を採用することができる。これら方法によりコレステリック液晶層上、または支持フィルム上に成膜した後、使用した保護層形成材料に応じた後処理を施すことにより保護層を形成することができる。また紫外線吸収層とハードコート層との複合層からなる保護層の形成方法としては、例えば紫外線吸収層に直接ハードコート剤を塗布形成する方法、接着剤等を介して積層する方法等が挙げられる。

【0042】

保護層の膜厚は、紫外線吸収性およびハードコート性のそれぞれが求められる性能に応じて異なるため一概には言えないが、通常 0. 1 ~ 1 0 0 μ m、好ましくは 1 ~ 5 0 μ m である。また保護層が紫外線吸収層およびハードコート層との複合層から形成される場合も、各層の全膜厚が上記範囲に入ることが望ましい。

【0043】

本発明の光学積層体の製造方法としては、(1) 支持基板上に順次本発明の構成となるように積層する、(2) 表面にあらかじめ接着剤層を形成した支持基板に、別途作製した残りの積層体を、加圧、加熱、硬化等の手段を単独または組み合わせて貼合する、(3) 支持基板に、別途作製した残りの積層体を剥離性基板上に用意しておき、支持基板側へ加圧、加熱、硬化等の手段を単独または組み合わせて転写して剥離性基板を取り除く、といった方法等が挙げられる。

【0044】

より具体的な製法例としては、(1) 配向基板上に形成したコレステリック液晶性フィルム層を、表面にあらかじめ接着剤層を形成した支持基板またはコレステリック液晶性フィルムに接着剤層を形成して支持基板に転写し、配向基板を剥離除去する。次いでコレステリック液晶性フィルム層に保護層を形成する方法、

(2) 配向基板上に形成したコレステリック液晶性フィルムを配向基板とは異なる別の第2の基板上に紫外線吸収剤を含有した接着剤層を介して転写し、配向基板を剥離除去する。次いであらかじめ接着剤層を形成した支持基板またはコレステリック液晶性フィルムに接着剤層を形成して、支持基板にコレステリック液晶性フィルムを転写し、コレステリック液晶性フィルムから第2の基板のみ剥離除去する。次いでハードコート層を第2の基板を剥離した紫外線吸収剤含有の接着剤層表面に形成する方法、(3) 配向基板上に形成したコレステリック液晶性フィルムを配向基板とは異なる第2の基板に接着剤層を介して転写し、配向基板を剥離除去する。次いで第3の基板上に紫外線吸収剤を含有した接着剤層を介してコレステリック液晶性フィルムを転写し、第2の基板を剥離除去する。次いであらかじめ接着剤層が形成された支持基板にコレステリック液晶性フィルムを転写し、第3の基板を剥離除去する。第3の基板を剥離した紫外線吸収剤含有の接着剤層表面にハードコート層を形成する方法、等が挙げられる。

【0045】

ここで上記第2および第3の基板（以下、再剥離性基板という。）とは、再剥離性を有し、自己支持性を具備する基板であれば特に限定されず、該基板としては、通常剥離性を有するプラスチックフィルムが望ましく用いられる。またここでいう再剥離性とは、接着剤を介しコレステリック液晶性フィルム層と再剥離性基板を接着した状態において、接着剤と再剥離性基板との界面で剥離できることを意味する。このような再剥離性基板の材料としては、具体的にはポリエチレン、ポリプロピレン、4-メチルペンテン-1樹脂等のオレフィン系樹脂、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリケトンサルファイド、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリ

ブチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、セルロース系プラスチック等が挙げられる。これら材料から形成されるプラスチックフィルムはプラスチックフィルム自身を再剥離性基板として用いてもよいし、適度な再剥離性を持たせるためにプラスチックフィルム表面に、シリコンやフッ素系樹脂をコートしたもの、有機薄膜または無機薄膜を形成したもの、化学的処理を施したもの、蒸着や表面研磨等の物理的処理を施したものも用いることができる。

【0046】

またコレステリック液晶性フィルム層を再剥離性基板に転写する際に用いられる接着剤としては、特に限定されるものではないが、望ましくは上述にて説明した熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤等を適宜用いることができる。

【0047】

さらに上記製法例における剥離除去方法としては、例えば配向基板や再剥離性基板のコーナー端部に粘着テープを貼り付けて人為的に剥離する方法、ロール等を用いて機械的に剥離する方法、構造材料全てに対する貧溶媒に浸漬した後に機械的に剥離する方法、貧溶媒中で超音波をあてて剥離する方法、配向基板、再剥離性基板とコレステリック液晶性フィルムとの熱膨張係数の差を利用し、温度変化を与えて剥離する方法等を適宜採用することができる。

【0048】

なお上記製造方法は、あくまでも例示であり本発明の光学積層体はこれらに限定されるものではない。

【0049】

このようにして得られる本発明の光学積層体は、回折光が円偏光性を有するという、従来の光学部材には無い特異な効果を有する。この効果により、例えばエリプソメータのような偏光を必要とする分光光学機器に用いることにより、光の利用効率を極めて高くすることが可能となる。従来の偏光を必要とする分光光学機器では、光源より発した光を回折格子やプリズム等の分光素子を用いて波長ごとに分光した後に偏光子を透過させる、または偏光子を透過させた後に分光する必要があり偏光子が必須であった。この偏光子は、入射した光の約50%を吸

収してしまい、また界面での反射が生じるために光の利用効率が極めて悪いといった問題があったが、本発明の光学積層体を用いることにより光の利用効率を極めて高く、理論的には約100%利用することが可能となる。また本発明の光学積層体は、通常の偏光板を用いることによって容易に回折光の透過および遮断をコントロールすることが可能である。通常、偏光性を有していない回折光では、どのような偏光板と組み合わせても完全に遮断することはできない。すなわち本発明の光学積層体では、例えば右偏光性を有する回折光は、左円偏光板を用いた時にのみ完全に遮断することができ、それ以外の偏光板を用いても完全な遮断を実現することができないものである。このような効果を有することから、例えば観察者が偏光板越しに回折像を観察する環境において、偏光板の状態を変化させることによって、回折像を暗視野から突然浮かび上がらせたり、また突然消失させたりすることが可能となる。

【0050】

以上のように本発明の光学積層体は、新たな回折機能素子として応用範囲は極めて広く、種々の光学用素子や光エレクトロニクス素子、装飾用部材、偽造防止用素子等として使用することができる。

【0051】

具体的に光学用素子や光エレクトロニクス素子としては、例えば支持基板として透明かつ等方なフィルム、例えばフジタック（富士写真フィルム（株）製）、コニカタック（コニカ（株）製）などのトリアセチルセルロースフィルム、TPXフィルム（三井化学（株）製）、アートンフィルム（日本合成ゴム（株）製）、ゼオネックスフィルム（日本ゼオン（株）製）、アクリプレンフィルム（三菱レーヨン（株）製）等を用いて本発明の光学積層体を得ることによって様々な光学用途への展開を図ることが可能である。例えば前記光学積層体をTN（twisted nematic）-LCD（Liquid Crystal Display）、STN（Super Twisted Nematic）-LCD、ECB（Electrically Controlled Birefringence）-LCD、OMI（Optical Mode Interference）-LCD、OCB（Optically Compensated

Birefringence) - LCD、HAN (Hybrid Aligned Nematic) - LCD、IPS (In Plane Switching) - LCD等の液晶ディスプレイに備えることによって色補償および／または視野角改良された各種LCDを得ることができる。また前記光学積層体を上記したように分光された偏光を必要とする分光光学機器、回折現象により特定の波長を得る偏光光学素子、光学フィルター、円偏光板、光拡散板等として用いることも可能であり、さらに1/4波長板と組み合わせることによって直線偏光板を得ることもできる等、光学用素子や光エレクトロニクス素子として従来にない光学効果を発現しうる様々な光学部材を提供することができる。

【0052】

装飾用部材としては、回折能による虹色呈色効果とコレステリック液晶による色鮮やかな呈色効果等を併せ持った新たな意匠性フィルムをはじめ様々な意匠性成形材料を得ることができる。また薄膜化できることから既存製品等に添付する、一体化する等の方法によって、他の類似製品との差別化にも大きく貢献することが期待できる。例えば、意匠性のある回折パターンを組み込んだ本発明の光学積層体をガラス窓等に張り付けると、外部からはその視角によって前記回折パターンを伴ったコレステリック液晶特有の選択反射が異なった色に見え、ファッション性に優れるものとなる。また明るい外部からは内部が見え難く、それにもかかわらず内部からは外部の視認性がよい窓とすることができる。

【0053】

偽造防止用素子としては、回折素子およびコレステリック液晶のそれぞれの偽造防止効果を併せ持った新たな偽造防止フィルム、シール、ラベル等として用いることができる。具体的には本発明の光学積層体を構成する支持基板として、例えば自動車運転免許証、身分証明証、パスポート、クレジットカード、プリペイドカード、各種金券、ギフトカード、有価証券等のカード基板、台紙等を用いることによって、本発明の光学積層体をカード基板、台紙等と一体化するまたは一部に設ける、具体的には貼り付ける、埋め込む、紙類に織り込むことができる。また本発明の光学積層体は、回折能を示す領域がコレステリック液晶層の一部に有すると共に保護層で覆われており、またコレステリック液晶の波長選択反射性

、円偏光選択反射性、色の視角依存性、コレステリックカラーの美しい色を呈する効果を併せ持ったものである。したがって本発明の光学積層体は、偽造防止用素子として用いた場合には、該積層体の偽造は困難であり、より具体的には本発明の光学積層体を構成する回折能を一部に有したコレステリック液晶層の偽造は極めて困難であるといえる。また偽造防止効果とあわせて、回折素子の虹色呈色効果、コレステリック液晶の色鮮やかな呈色効果を有することから意匠性にも優れたものである。これらのことから本発明の光学積層体は偽造防止用素子として非常に有用である。

【0054】

これらの用途はほんの一例であり、本発明の光学積層体は、従来、回折素子単体、コレステリック液晶性フィルム単体が使用されている各種用途や、新たな光学的効果を発現することが可能であること等から前記用途以外の様々な用途にも応用展開が可能である。

【0055】

【実施例】

以下に本発明を実施例によって具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0056】

(参考例 1 : 液晶性ポリエステルの合成)

テレフタル酸 50 mmol、ヒドロキシ安息香酸 20 mmol、カテコール 20 mmol、(R)-2-メチル-1,4-ブタンジオール 10 mmol および酢酸ナトリウム 100 mg を用いて窒素雰囲気下、180℃で1時間、200℃で1時間、250℃で1時間と段階的に昇温しながら重縮合反応を行った。

次いで窒素を流しながら250℃で2時間重縮合反応を続け、さらに減圧下同温度で1時間重縮合を行った。得られたポリマーをテトラクロロエタンに溶解後、メタノールで再沈澱を行い、液晶性ポリエステルを得た。

【0057】

得られた液晶性ポリエステルのN-メチル-2-ピロリドン溶液(20重量%)を調製し、該溶液をラビング処理したポリフェニレンスルフィドフィルム上に

スピンコート法で塗布した。塗布した後、乾燥処理を行いN-メチル-2-ピロリドンを除き、ポリフェニレンスルフィドフィルム上に液晶性ポリエステルを塗布膜を形成した。

【0058】

次いで該液晶性フィルムの塗布膜を200℃の加熱雰囲気において5分間熱処理を行い、室温下に冷却することによって、ポリフェニレンスルフィドフィルム上に金色の鏡面反射を呈する液晶性ポリエステルフィルムを得た。

【0059】

同フィルムを日本分光（株）製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600nm、選択反射波長帯域幅が約100nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたコレステリック配向フィルムであることが確認された。またコレステリック配向フィルムの配向状態を偏光顕微鏡観察およびフィルム断面の透過型電子顕微鏡観察したところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、また螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向を形成していることが確認できた。

【0060】

なお得られたポリエステルの各分析方法は以下の通りである。

(1) ポリマーの対数粘度

ウベローデ型粘度計を用い、フェノール/テトラクロロエタン=60/40（重量比）溶媒中、濃度0.5g/100ml, 30℃で測定した。

(2) ガラス転移点 (Tg)

Du Pont 990 Thermal Analyzer を使用して測定した。

(3) 液晶相の同定

オリンパス光学（株）製BH2偏光顕微鏡を用いて観察した。

【0061】

(参考例2～10)

参考例1と同様な方法によって各種組成の液晶性ポリエステルを合成した。結果を表1に示す。

また参考例 1 と同様に各種液晶性ポリエステルを N-メチル-2-ピロリドン溶液を調製し、熱処理を行うことによって配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルム上にコレステリック配向フィルムを得た。得られたフィルムの選択反射色を表 1 に示した。

【 0 0 6 2 】

得られた各フィルムについてそれぞれの配向状態を偏光顕微鏡観察およびフィルム断面の透過型電子顕微鏡観察したところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、また螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向を形成していることが確認できた。

【 0 0 6 3 】

【表 1】

参考例	組成	対数粘度 (dl/g)	T _g (°C)	選択反射色
1	TPA:HBA:CT:MBD=50:20:20:10	0.130	85	金
2	BPDA:MHQ:CT:MBD=49:24:26:1.2	0.101	98	赤
3	TPA:CHQ:CT:MHD=49:25:13:13	0.522	70	橙
4	BPDA:CT:MHD=49:40:11	0.234	69	黄
5	TPA:MHQ:CT:MBD=49:24:25:1.7	0.150	90	赤
6	TPA:HBA:CT:MBD=50:15:20:15	0.145	85	金
7	NDCA:HQ:CCT:DMBD=49:30:8:13	0.151	82	黄
8	TPA:t-BHQ:CT:MBD=50:21:21:8	0.248	102	赤
9	TPA:PA:MHQ:DMBD=25:24:24:27	1.382	70	緑
10	BPDA:TPA:MBD=45:5:52	0.241	80	青

【 0 0 6 4 】

表 1 中、各記号は次の化合物を意味する。

TPA：テレフタル酸，MHQ：メチルヒドロキノン，CT：カテコール，

MBD：(R)-2-メチル-1,4-ブタンジオール，BPDA：4,4'-ビフェニルジカルボン酸

、CHQ：クロロヒドロキノン、MHD：(R)-3-メチル-1,6-ヘキサンジオール、
HBA：ヒドロキシ安息香酸、NDCA：2,6-ナフタレンジカルボン酸、
HQ：ヒドロキノン、CCT：3-クロロカテコール、DMBD：(R) (R)-2,3-ジメチル-1,
4-ブタンジオール、t-BHQ：t-ブチルヒドロキノン、PA：フタル酸

【0065】

(実施例 1)

参考例 1 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバ
ーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚
さ 5 μ m となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にトリアセチル
セルローズ (TAC) フィルムを卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線
を照射し、接着剤を硬化させた。

【0066】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィ
ルムの端部を手で持ち、180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該
フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック
配向フィルム／接着剤層／TAC フィルムの順に積層された積層体を得た。

【0067】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィ
ルム (900 本/mm) の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向
き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、1
20℃、0.3 MPa、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った (回折格
子フィルム／コレステリック配向フィルム／接着剤層／TAC フィルム)。室温
まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられてい
たコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹
色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子
フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観
察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相に
おける螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向

に様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0° および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0068】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0069】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／TACフィルム）のコレステリック液晶層面に、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-150（商品名）および同社製M-315（商品名）で希釈し、粘度を300mPa・sに調製したものをバーコーターで厚さ5μmとなるように塗布し、紫外線を照射し硬化させ本発明の光学積層体を得た。

【0070】

得られた光学積層体の促進耐光性試験を島津製作所製キセノンアークランプ式耐光性試験機サンテスタCPSを用い、試料面放射照度100W/m²（波長範囲300～700nm）、試験時間100時間という条件で行った。

【0071】

試験の結果、光学積層体の反射色と試験前の反射色とを目視にて比較観察したところ、反射色に差異が見られず、促進耐光性試験後でも回折パターンに起因する虹色呈色特性とコレステリック液晶に特有の選択反射特性が保たれていた。さらに光学積層体を構成するコレステリック液晶層の配向状態および回折偏光効果を観察したところ、いずれも試験前の状態と変化は見られなかった。

【0072】

次いで得られた光学積層体の耐摩擦性試験をスガ試験機（株）製摩擦試験機 F R-I 型を用いて行った。該積層体を保護層が上面になるように固定し、摩擦子に乾燥状態の白綿布を装着し、試験片上 10 cm の間を 50 秒間 50 往復の摩擦操作を行った。試験後の保護層を目視観察したところ、保護層にほとんど傷は見られず、変色判定基準は 3 であった。

【0073】

（実施例 2）

参考例 2 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ 5 μ m となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にトリアセチルセルロース（TAC）フィルムを卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0074】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／TAC フィルムの順に積層された積層体を得た。

【0075】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900 本/mm）の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、120℃、0.3 MPa、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った（回折格

子フィルム／コレステリック配向フィルム／接着剤層／TACフィルム）。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0076】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0077】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／TACフィルム）のコレステリック液晶層面に、トリアゾール系紫外線吸収剤SEESORB702（シプロ化成（株）製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-150（商品名）および同社製

M-315 (商品名) で希釈し、粘度を $300 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ に調製したもの) をバーコーターで厚さ $5 \mu\text{m}$ となるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ本発明の光学積層体を得た。

【0078】

得られた光学積層体は、紫外線吸収性およびハードコート性を付与した保護層を積層しても、該吸収層を積層する前と同様に回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【0079】

(実施例 3)

参考例 3 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム ($900 \text{ 本}/\text{mm}$) の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、 120°C 、 0.3 MPa 、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った (回折格子フィルム/コレステリック配向フィルム/ポリフェニレンスルフィドフィルム)。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。

【0080】

次いで回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ $5 \mu\text{m}$ となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にトリアセチルセルロース (TAC) フィルムを卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0081】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、 180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム/接着剤層/TAC フィルムの順に積層された積層体を得た。

【0082】

得られた積層体を構成するコレステリック配向フィルム面を観察したところ、

回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0083】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0084】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／TACフィルム）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-111（商品名）で希釈し、粘度を250mPa・sに調製したもの）をバーコーターで厚さ5μmとなるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ紫外線吸収層を形成した。次いで紫外線吸収層上にシリコン系ワニスKR9706（信越化学工業（株）製商品名）をバーコーターで厚さ

5 μ m となるように塗布し、加熱・硬化させシリコン系ハードコート層を形成し、本発明の光学積層体を得た。

【0085】

得られた光学積層体は、紫外線吸収層およびハードコート層からなる保護層を積層しても、保護層を積層する前と同様に回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【0086】

実施例 1 と同様に、促進耐光性と耐摩擦性試験を行った。試験前後で回折パターンに起因する虹色のコレステリック液晶に起因する選択反射に変化は認められなかった。また変色の判定基準は 4 であった。

【0087】

(実施例 4)

参考例 4 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバークレーンコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ 5 μ m となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にポリ塩化ビニルシートを卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0088】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／ポリ塩化ビニルシートの順に積層された積層体を得た。

【0089】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム (900 本/mm) の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、120℃、0.3 MPa、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った (回折格子フィルム／コレステリック配向フィルム／接着剤層／ポリ塩化ビニルシート)

。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0090】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0091】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／ポリ塩化ビニルシート）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-150（商品名）および同社製M-315（商品名）で希釈し、粘度を300mPa・sに調製したもの）をバーコータ

ーで厚さ $5\mu\text{m}$ となるように塗布し、紫外線を照射、硬化させて紫外線吸収性およびハードコート性を付与した保護層を形成して本発明の光学積層体を得た。

【0092】

得られた光学積層体の促進耐光性試験を島津製作所製キセノンアークランプ式耐光性試験機サンテスタCPSを用い、試料面放射照度 $100\text{W}/\text{m}^2$ (波長範囲 $300\sim 700\text{nm}$)、試験時間 100 時間という条件で行った。

【0093】

試験の結果、光学積層体の反射色と試験前の反射色とを目視にて比較観察したところ、反射色に差異が見られず、促進耐光性試験後でも回折パターンに起因する虹色呈色特性とコレステリック液晶に特有の選択反射特性が保たれていた。さらに光学積層体を構成するコレステリック液晶層の配向状態および回折偏光効果を観察したところ、いずれも試験前の状態と変化は見られなかった。

【0094】

(実施例 5)

参考例 5 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム ($900\text{本}/\text{mm}$) の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、 120°C 、 0.3MPa 、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った (回折格子フィルム/コレステリック配向フィルム/ポリフェニレンスルフィドフィルム)。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。

【0095】

次いで回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ $5\mu\text{m}$ となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面に合成紙を卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0096】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、 180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該

フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／合成紙の順に積層された積層体を得た。

【0097】

得られた積層体を構成するコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0° および約±35° の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0098】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0099】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／合成紙）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630

(商品名)を同社製M-111(商品名)で希釈し、粘度を $250\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に調製したものをバーコーターで厚さ $5\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ本発明の光学積層体を得た。

【0100】

得られた光学積層体は、紫外線吸収層を積層しても、該吸収層を積層する前と同様に回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【0101】

(実施例6)

参考例6で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ $5\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にポリ塩化ビニルシートを卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0102】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、 180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／ポリ塩化ビニルシートの順に積層された積層体を得た。

【0103】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム($900\text{ 本}/\text{mm}$)の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、 120°C 、 0.3 MPa 、ロール接触時間1秒の条件で加熱加圧を行った(回折格子フィルム／コレステリック配向フィルム／接着剤層／ポリ塩化ビニルシート)。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回

折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0104】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0105】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／ポリ塩化ビニルシート）のコレステリック液晶層面に、光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤（5μm）を介してPET系紫外線カットフィルム（25μm）を積層し本発明の光学積層体を得た。

【0106】

得られた光学積層体の促進耐光性試験を島津製作所製キセノンアークランプ式耐光性試験機サンテスタCPSを用い、試料面放射照度100W/m²（波長範囲300～700nm）、試験時間100時間という条件で行った。

【0107】

試験の結果、光学積層体の反射色と試験前の反射色とを目視にて比較観察したところ、反射色に差異が見られず、促進耐光性試験後でも回折パターンに起因する虹色呈色特性とコレステリック液晶に特有の選択反射特性が保たれていた。さらに光学積層体を構成するコレステリック液晶層の配向状態および回折偏光効果を観察したところ、いずれも試験前の状態と変化は見られなかった。

【0108】

次いで得られた光学積層体の耐摩擦性試験をスガ試験機（株）製摩擦試験機 F R-I 型を用いて行った。該積層体を保護層が上面になるように固定し、摩擦子に乾燥状態の白綿布を装着し、試験片上 10 cm の間を 50 秒間 50 往復の摩擦操作を行った。試験後の保護層を目視観察したところ、保護層にほとんど傷は見られなかった。変色の判定基準は 3-4 であった。

【0109】

（実施例 7）

参考例 7 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ 5 μ m となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にガラス基板を貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0110】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／ガラス基板の順に積層された積層体を得た。

【0111】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900 本/mm）の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、120℃、0.3 MPa、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った（回折格子フィルム／コレステリック配向フィルム／接着剤層／ガラス基板）。室温まで

冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0° および約±35° の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0112】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0113】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／ガラス基板）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-111（商品名）で希釈し、粘度を250mPa・sに調製したもの）をバーコーターで厚さ5μmとなるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ紫外線吸収層を形成した。次いで紫外線吸収層面に、リボキシS

P-1509（昭和高分子（株）製商品名）に4重量%のルシリンTPO（BAS F社商品名）を混合したイソプロピルアルコールの20重量%溶液をバーコーターで厚さ5 μ mとなるように塗布し、紫外線を照射（500mJ/cm²）、硬化させてハードコート層を形成し、本発明の光学積層体を得た。

【0114】

得られた光学積層体の促進耐光性試験を島津製作所製キセノンアークランプ式耐光性試験機サンテスタCPSを用い、試料面放射照度100W/m²（波長範囲300～700nm）、試験時間100時間という条件で行った。

【0115】

試験の結果、光学積層体の反射色と試験前の反射色とを目視にて比較観察したところ、反射色に差異が見られず、促進耐光性試験後でも回折パターンに起因する虹色呈色特性とコレステリック液晶に特有の選択反射特性が保たれていた。さらに光学積層体を構成するコレステリック液晶層の配向状態および回折偏光効果を観察したところ、いずれも試験前の状態と変化は見られなかった。

【0116】

次いで得られた光学積層体の耐摩擦性試験をスガ試験機（株）製摩擦試験機FR-I型を用いて行った。該積層体を保護層が上面になるように固定し、摩擦子に乾燥状態の白綿布を装着し、試験片上10cmの間を50秒間50往復の摩擦操作を行った。試験後の保護層を目視観察したところ、保護層にほとんど傷は見られなかった。変色の判定基準は4であった。

【0117】

（実施例8）

参考例8で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900本/mm）の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120℃、0.3MPa、ロール接触時間1秒の条件で加熱加圧を行った（回折格子フィルム／コレステリック配向フィルム／ポリフェニレンスルフィドフィルム）。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。

【0118】

次いで回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ $5\mu\text{m}$ となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にガラス基板を卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0119】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、 180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／ガラス基板の順に積層された積層体を得た。

【0120】

得られた積層体を構成するコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直に He-Ne レーザー（波長 632.8nm ）を入射したところ、 0° および約 $\pm 35^\circ$ の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0121】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折

能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0122】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／ガラス基板）のコレステリック液晶層面に、光硬化型のアクリル系オリゴマーであるアロニックスM-240（東亜合成（株）製商品名）20重量%、同社製M-320（商品名）10重量%および紫外線吸収剤Cyasorb UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名））をバーコーターで厚さ5 μ mとなるように塗布し、紫外線を照射、硬化させて紫外線吸収性およびハードコート性を付与した保護層を形成して本発明の光学積層体を得た。

【0123】

得られた光学積層体は、紫外線吸収層を積層しても、該吸収層を積層する前と同様に回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【0124】

（実施例9）

参考例9で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ5 μ mとなるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にアルミニウム薄膜で表面を覆われたプラスチック基板を貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0125】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180°方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム／接着剤層／アルミニウム薄膜の順に積層された積層体を得た。

【0126】

次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900本/mm）の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120℃、0.3MPa、ロール接触時間1秒の条件で加熱加圧を行った（回折格子フィルム/コレステリック配向フィルム/接着剤層/アルミニウム薄膜）。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一樣に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一樣に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0127】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0128】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／アルミニウム薄膜）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤C y a s o r b UV-24（サイテック社製）を5.0重量%添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックスUV-3630（商品名）を同社製M-111（商品名）で希釈し、粘度を250 mPa・sに調製したもの）をバーコーターで厚さ5 μ mとなるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ紫外線吸収層を形成した。次いで紫外線吸収層面に、微細シリカ（日本アエロジル（株）製、アエロジルR812（商品名））を分散せしめた光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤をバーコーターで厚さ5 μ mとなるように塗布し、紫外線を照射、硬化させてハードコート層を形成し、本発明の光学積層体を得た。

【0129】

得られた光学積層体の促進耐光性試験を島津製作所製キセノンアークランプ式耐光性試験機サンテスタCPSを用い、試料面放射照度100 W/m²（波長範囲300～700 nm）、試験時間100時間という条件で行った。

【0130】

試験の結果、光学積層体の反射色と試験前の反射色とを目視にて比較観察したところ、反射色に差異が見られず、促進耐光性試験後でも回折パターンに起因する虹色呈色特性とコレステリック液晶に特有の選択反射特性が保たれていた。さらに光学積層体を構成するコレステリック液晶層の配向状態および回折偏光効果を観察したところ、いずれも試験前の状態と変化は見られなかった。

【0131】

次いで得られた光学積層体の耐摩擦性試験をスガ試験機（株）製摩擦試験機FR-I型を用いて行った。該積層体を保護層が上面になるように固定し、摩擦子に乾燥状態の白綿布を装着し、試験片上10 cmの間を50秒間50往復の摩擦操作を行った。試験後の保護層を目視観察したところ、保護層にほとんど傷は見られなかった。変色の判定基準は、4であった。

【0132】

（実施例10）

参考例 10 で得られたコレステリック配向フィルムのコレステリック配向面にエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900 本/mm）の回折面と積層体のコレステリック配向フィルム面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーター DX-350 を用い、120℃、0.3 MPa、ロール接触時間 1 秒の条件で加熱加圧を行った（回折格子フィルム/コレステリック配向フィルム/ポリフェニレンスルフィドフィルム）。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。

【0133】

次いで回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面にバーコーターを使用して市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ 5 μ m となるように塗布した。次いでフィルムの接着剤塗布面にアルミニウム薄膜で覆われたプラスチック基板を卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線を照射し、接着剤を硬化させた。

【0134】

接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180° 方向にポリフェニレンスルフィドフィルムを該フィルムとコレステリック配向フィルムとを界面で剥離除去し、コレステリック配向フィルム/接着剤層/アルミニウム薄膜の順に積層された積層体を得た。

【0135】

得られた積層体を構成するコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いたコレステリック配向フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。またコレステリック配向フィルム面内に垂直に He-Ne レーザー（波長 632.8 nm）を入射

したところ、 0° および約 $\pm 35^{\circ}$ の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0136】

これらのことより該積層体を構成するコレステリック配向フィルムには、回折能を示す領域がフィルム表面領域に形成され、またその回折光が右円偏光であることが確認された。またこのことより、該積層体を構成するコレステリック配向フィルムが、本発明の構成要素であるコレステリック液晶層となることが判明した。

【0137】

積層体（コレステリック液晶層／接着剤層／アルミニウム薄膜）のコレステリック液晶層面に、紫外線吸収剤 Cyasorb UV-24（サイテック社製）を 5.0 重量% 添加した紫外線硬化型接着剤（東亜合成（株）製アロニックス UV-3630（商品名）を同社製 M-111（商品名）で希釈し、粘度を 250 mPa・s に調製したもの）をバーコーターで厚さ $5\mu\text{m}$ となるように塗布し、紫外線を照射、硬化させ紫外線吸収層を形成した。次いで紫外線吸収層面に、微細シリカ（日本アエロジル（株）製、アエロジル R812（商品名））を分散せしめた光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤をバーコーターで厚さ $5\mu\text{m}$ となるように塗布し、紫外線を照射、硬化させてハードコート層を形成し、本発明の光学積層体を得た。

【0138】

得られた光学積層体は、紫外線吸収層およびハードコート層から構成される保護層を積層しても、該保護層を積層する前と同様に回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【0139】

（比較例 1）

紫外線吸収剤 C y a s o r b U V - 2 4 (サイテック社製) を添加しないことを除いては、実施例 1 と同様に積層体を得た。

【 0 1 4 0 】

得られた光学積層体には、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【 0 1 4 1 】

実施例 1 と同様に促進耐光性試験を行ったところ、試験後は反射色も虹色もほとんど認められない程度まで消失していた。

【 0 1 4 2 】

(比較例 2)

M - 3 1 5 を添加しないことを除いては、実施例 1 と同様に積層体を得た。

【 0 1 4 3 】

得られた光学積層体には、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。

【 0 1 4 4 】

実施例 1 と同様に耐摩耗試験を行ったところ、試験後の表面は擦り傷が目立ち全体が白ぼっくかすんだ状態となり、変色の判定基準は 2 - 3 であった。試験前と試験後とでは反射光に大きな差異が認められた。

【 0 1 4 5 】

【発明の効果】

本発明の光学積層体は、回折光が円偏光性を有するといった従来の光学素子にはない特異な光学特性を有するものであり、回折機能素子としてその応用範囲は極めて広く、例えば光学用素子、光エレクトロニクス素子、装飾用材料、偽造防止用素子等の光学部材として好適に用いることができる。

【 0 1 4 6 】

また本発明の光学積層体は、特異な光学特性を損なうことなく、耐光性、耐摩耗性をはじめとする各種耐性にも優れたものであることから、様々な用途に応用展開できる等、工業的価値が極めて高い。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折光自体が円偏光や直線偏光のような特定の偏光を生じうる新たな回折機能素子を提供する。

【解決手段】 支持基板／接着剤層／コレステリック液晶層／保護層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層が、膜厚方向の一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶性フィルムからなり、保護層が紫外線吸収性およびハードコート性を有する光学積層体である。

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第118676号
受付番号	59900402378
書類名	特許願
担当官	宮末 亨 8857
作成日	平成11年 5月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004444
【住所又は居所】	東京都港区西新橋1丁目3番12号
【氏名又は名称】	日石三菱株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100103285
【住所又は居所】	東京都港区西新橋一丁目3番12号 日石三菱株式会社 技術開発部
【氏名又は名称】	森田 順之

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004444]

1. 変更年月日 1999年 4月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区西新橋1丁目3番12号

氏 名 日石三菱株式会社